



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 焼結可能粒子と加熱により除去可能な樹脂バインダとが、焼結後に所定の収縮率を有するように配合された混練物よりなる内側成形材料と、焼結可能粒子と加熱により除去可能な樹脂バインダとの混練物で焼結後の収縮率が上記内側成形材料よりも小さく設定された外側成形材料とを調製し、

上記内側成形材料を射出成形して内側成形物を得、次いでこの内側成形物の摺動面となる面の周囲に、上記外側成形材料を射出成形して、内側成形物と外側成形物が接合された複合成形物を得た後、該複合成形物を加熱処理することにより、該複合成形物中の樹脂バインダを除去し、焼結可能粒子を焼結させて、内側成形物の焼結体と外側成形物の焼結体との間に間隙を形成することからなる摺動部品製造方法。

【請求項2】 焼結可能粒子と加熱により除去可能な樹脂バインダとが、焼結後に所定の収縮率を有するように配合された混練物よりなる内側成形材料と、焼結可能粒子と加熱により除去可能な樹脂バインダとの混練物で焼結後の収縮率が上記内側成形材料よりも小さく設定された外側成形材料とから構成され、上記内側成形材料は射出成形により内側成形物に形成され、外側成形物の摺動面となる面の周囲に上記外側成形材料が射出成形されて、内側成形物と外側成形物が接合された複合成形物に形成されてなる摺動部品用成形物。

【請求項3】 請求項1記載の製造方法により得られる摺動部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、摺動部品製造方法、摺動部品用成形物及び摺動部品製造方法により得られる摺動部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】摺動部品としては例えば図6に示すような形状のものがあるが、このような摺動部品の製造に関して従来は、外側部品と内側部品とをそれぞれ別個に作製し、さらに内側部品については摺動部本体と各端部品とをそれぞれ別体で作製し、内側部品の摺動部本体に外側部品を挿通させた後、摺動部本体の両端に各端部品を取り付けて作製するということが行われている。

【0003】従って、最終の摺動部品を得るまでに、多数の個別な成形工程及び加工工程が必要となる上、摺動部本体と端部品とは係合させるに足る大きさを確保する必要から、摺動部品そのものの大きさに制限があり、微小な摺動部品を製造することはできなかった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、複合射出成形の技術を用いて、どのような形状及び大きさの摺動部品でも簡便に製造する摺動部品製造方法及び摺動部品用成形物を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】かくして本願『請求項1』に係る発明によれば、『焼結可能粒子と加熱により除去可能な樹脂バインダとが、焼結後に所定の収縮率を有するように配合された混練物よりなる内側成形材料(A)と、焼結可能粒子と加熱により除去可能な樹脂バインダとの混練物で焼結後の収縮率が上記内側成形材料(A)よりも小さく設定された外側成形材料(B)とを調製し、上記内側成形材料(A)を射出成形して内側成形物(3)を得、次いでこの内側成形物(3)の摺動面となる面の周囲に、上記外側成形材料(B)を射出成形して、内側成形物(3)と外側成形物(4)とが接合された複合成形物(5)を得た後、該複合成形物(5)を加熱処理することにより、該複合成形物(5)中の樹脂バインダを除去し、焼結可能粒子を焼結させて、内側成形物の焼結体(6)と外側成形物の焼結体(7)との間に間隙(81)を形成することからなる摺動部品製造方法』が提供される。

【0006】本発明の製造方法において、内側成形材料は、焼結可能粒子と樹脂バインダとの混練物が用いられる。上記混練物における焼結可能粒子と樹脂バインダとの配合は、内側成形物(3)とこれを焼結して得られる焼結体(6)との間の収縮率に応じて調整される。上記焼結可能粒子には、硬質のもので所定の温度で焼結しうる粒状物が用いられ、金属微粒子、セラミック微粒子等が好適に用いられる。また、上記焼結可能粒子の大きさとしては、複合成形機のスプルやランナ等をスムーズに流動して射出を妨げなく、また最終製品となる摺動部材の所望の大きさに適合し得る大きさのものが選択される。

【0007】上記樹脂バインダは、上記焼結可能粒子と混練されたとき、射出成形の機能を損なわないように流動性を保持し、かつ、上記焼結可能粒子の焼結に至るまでの加熱雰囲気下で完全に気化して除去できるものが用いられる。このような樹脂バインダとしては、当該分野で公知のものがそのまま用いられる。

【0008】本発明の製造方法において、外側成形材料(B)は、焼結可能粒子と樹脂バインダとの混練物が用いられる。上記焼結可能粒子及び樹脂バインダには、上記した内側成形材料(A)に用いられるものと同様のものが用いられる。但し、外側成形材料(B)における焼結可能粒子と樹脂バインダとの配合は、焼結後の収縮率が、上記内側成形材料(A)よりも小さくなるようになされる。

【0009】上記内側成形材料(A)及び外側成形材料(B)は、いずれも、意図するそれぞれの形状を確保するに十分な量の焼結可能粒子と、この量の焼結可能粒子を均一に分散できかつ射出装置の機能を損なわない程度の流動性を付与するに十分な量の樹脂バインダとから調製される。また各成形材料(A)(B)においては、樹脂バインダ内に焼結可能粒子が均一に分散されるように混練されることが好ましい。

【0010】本発明の製造方法の実施において、いわゆ

る中間物となる複合成形物の成形には、内側成形物用金型(12)と複合成形物用金型(13)との少なくとも2つの金型を有し、かつ内側成形材料(A)と外側成形材料(B)とを個別に熔融して射出する少なくとも2つの射出装置(21)(22)を有する複合射出成形機が好適に用いられる。上記複合成形物用金型(13)には、内側成形物(3)を収容しかつ内側成形物の意図する面の周囲に外側成形物(4)を収容しうる型窩が構成されたものが用いられる。

【0011】上記複合射出成形機において、まず内側成形物用金型(12)内に内側成形材料(A)の熔融物を射出して成形条件に付して内側成形物(3)を成形した後、この内側成形物(3)を複合成形物用金型(13)内の型窩に収容し、ここに外側成形材料(B)の熔融物を射出して成形条件に付すことにより、内側成形物(3)の周囲に外側成形物(4)が接合された複合成形物(5)が得られる。なお、上記複合成形において、内側成形物(3)の外側に外側成形材料(B)を射出成形する際に、タイミングを長く取りウェルドを強制的に形成するようにしておくと、後述する焼結処理時に摺動用間隙を容易に形成できる点で好ましい。

【0012】上記で得られた複合成形物は、本願『請求項2』にかかる発明の摺動部品用成形物である。

【0013】上記複合成形物(5)は、この中に含有されている焼結可能粒子が焼結しうる条件で加熱処理に付されるが、この加熱過程において樹脂バインダは除去(以下、脱脂という)される。上記樹脂バインダの脱脂は速やかに行われることが好ましく、この点から真空焼結炉が好適に用いられる。このような真空焼結炉を用いた場合の加熱条件の一例として、500℃、50時間程度が挙げられる。

【0014】上記加熱処理によって、内側成形物(3)及び外側成形物(4)はそれぞれ脱脂され若干体積は収縮し、その後には、各成形物中に含有されていた焼結可能粒子同士がそれぞれの成形物の形状を維持する状態で接合されたいわゆる内側ポーラス体と外側ポーラス体との組合わせとして得られる。この場合、内側ポーラス体の密度は外側ポーラス体の密度よりも小さくなっている。上記ポーラス体の組合わせを、焼結条件に付すと、各ポーラス体はそれぞれ焼結・溶着して収縮し、内側焼結体(6)と外側焼結体(7)との組合わせとなる。上記焼結において、外側焼結体(6)となる際の収縮率は内側焼結体となる際の収縮率よりも小さく設定されているので、これらの収縮率の差により複合成形物において形成されていた接合面は分離し、間隙(81)が生じることとなる。

【0015】

【作用】本発明によれば、焼結可能粒子と加熱により除去可能な樹脂バインダとの混練物よりなる内側成形材料(A)が射出成形されて内側成形物(3)が成形された後、この内側成形物(3)の摺動面となる面の周囲に、焼結可能微粒子と加熱により除去可能な樹脂バインダとの混練物

で焼結後の収縮率が上記内側成形材料(A)よりも小さく設定された外側成形材料(B)を射出して成形することにより、内側成形物(3)の周囲に外側成形物(4)が接合された複合成形物(5)が得られることとなる。

【0016】次いで、上記複合成形物(5)を加熱処理すると、複合成形物(5)中の焼結可能粒子が焼結すると共に樹脂バインダが除去されて、複合成形物(5)全体はその体積が収縮することとなるが、内側成形物(3)がその焼結体(6)に変化する際の体積収縮率は、外側成形物(4)がその焼結体(7)に変化する際の体積収縮率よりも大きい。内側焼結体(6)と外側焼結体(7)の間には、間隙(81)が生じることとなる。これによって、小部品からの組立加工品ではなく一体物で得られる内側部品の所定の部分に、外側部品が摺動するよう係合された摺動部品が得られることとなる。

【0017】

【実施例】以下、本発明を図示実施例に従って詳述するが、これによって本発明が限定されるものではない。

#### 実施例1

図1に示すのは、本発明の製造方法に用いる複合射出成形装置の一例の要部の模式図である。同図において、(1)は回転機構を有する金型装置であり、(2)は射出機構である。金型装置(1)には、金型回転機構(11)上に内側成形物用金型(12)と複合成形物用金型(13)とが設けられている。また、射出機構(2)には、内側成形材料(A)が熔融・充填された射出装置(21)と外側成形材料(B)が熔融・充填された射出装置(22)とが設けられている。

【0018】この実施例では、内側成形材料(A)には、焼結可能粒子としてSUS微粒子56%と、樹脂バインダ44%とを配合して均一となるように混練された混合物が用いられており、外側成形材料(B)には、上記と同様のSUS微粒子60%と上記と同様の樹脂バインダ40%とを配合して均一となるように混練された混合物が用いられている。

【0019】以上の構成において、まず第1射出工程では、図1に示すように内側成形物用金型(12)内に内側成形材料(A)の熔融物を射出した後成形条件に付して内側成形物(3)を成形する。

【0020】次の第2射出工程では、図2に示すように、上記第1射出工程で得られた内側成形物(3)を、複合成形物用金型(13)内の型窩に移して収納し、次いでこの状態で外側成形材料(B)の熔融物を射出して成形条件に付す。なお、内側成形物(3)に外側成形材料(B)を射出して成形するときは、タイミングを長く取りウェルドを形成するようにしている。またこのとき、内側成形物用金型(12)には上記第1射出工程が並行して行われている。

【0021】上記第2射出工程が終了すると、図3に示すように金型(12)(13)が開かれて、内側成形物用金型(12)からは内側成形物(3)が取り出され、複合成形物用金型(13)からは内側成形物(3)の周囲に外側成形物(4)が接

5

合された複合成形物(5)が取り出される。なお、複合成形物(5)の正面概略図を図4に、そのX-X線の断面概略図を図5に示す。

【0022】上記のようにして得られた複合成形物(5)を、図示しない真空焼却炉において、500℃、50時間程度の加熱条件に付すと、複合成形物(5)中の樹脂バインダは脱脂されていき、若干体積が収縮するが、このとき射出成形時に強制的に形成されているウェルドラインを境界として、各成形物領域内で残されたSUS微粒子同志は互いに結合して、密度の小さい内側ポーラス体と密度の大きい外側ポーラス体との組合せ物が得られる。そしてさらに、このポーラス体の組合せ物を各SUS微粒子の焼結する条件下で加熱処理すると、各ポーラス体はそれぞれ焼結体へ体積収縮されていくが、内側ポーラス体の内側焼結体(6)への収縮率は外側ポーラス体の外側焼結体(7)への収縮率よりも大きいので、この収縮率の差により複合成形物において形成されていた接合面は分離し、間隙(81)が生じることとなる。結局、図6に示すように、全体に収縮しながら焼結し、得られる内側焼結体(6)と外側焼結体(7)とが溶着せずに摺動用の間隙(81)を保持した摺動部品(8)が得られることとなる。

【0023】以上のことから明瞭なように、本発明の製造方法によれば、内側焼結体(6)が同図のように両端部(61)に膨らみを有しかつこの両端部間に摺動部本体(62)を有する物で、かつその摺動部本体(62)の周囲に外側焼結体(7)を押通した構造体のものであっても、内側焼結体(6)を摺動部本体(62)と各端部(61)に分割して構成する事なく、一体物として成形しておくことができる。また、内側焼結体(6)と外側焼結体(7)を合わせて成形できるので、非常に小さい摺動部品を製造することができる。

【0024】

6

【発明の効果】本発明によれば、従来の加工法では作製できなかった部品を簡便に作ることができる。その上射出成形により作製することができるので、多量でかつ安価に提供できる。さらに、微小な摺動部品を作製できると共に、各材料の収縮率を自由に変更できるので、どのような摺動間隙にも設定が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法に用いる複合射出成形機の一例の要部の模式図

【図2】第2射出工程の成形材料の射出・充填状態を説明する要部模式図

【図3】内側成形物及び複合成形物の取出を説明する要部模式図

【図4】複合成形物の正面概略図

【図5】図4のX-X線に沿う断面概略図

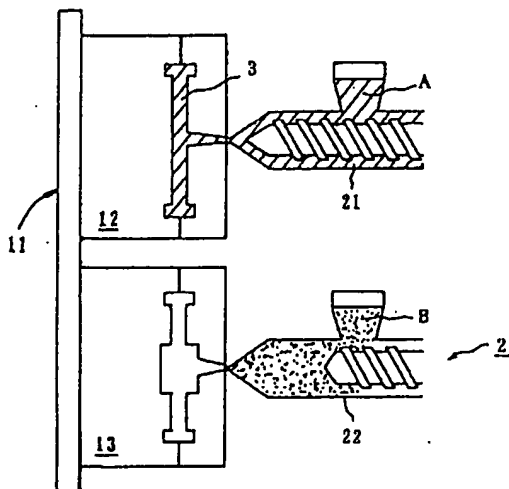
【図6】摺動部品の正面概略図

【図7】図6のX-X線に沿う断面概略図

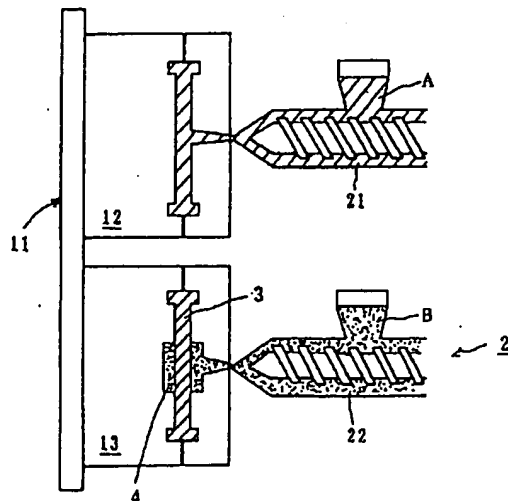
【符号の説明】

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| (1) …金型装置      | (2) …射出機        |
| (3) …内成形物      | (4) …外側成形物      |
| (5) …複合成形物     | (6) …内側焼結体      |
| (7) …外側焼結体     | (8) …摺動部品       |
| (11) …金型回転機構   | (12) …内側成形物用金型  |
| (13) …複合成形物用金型 | (21) (22) …射出装置 |
| (A) …内側成形材料    | (B) …外側成形材料     |

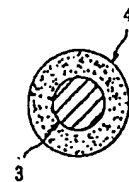
【図1】



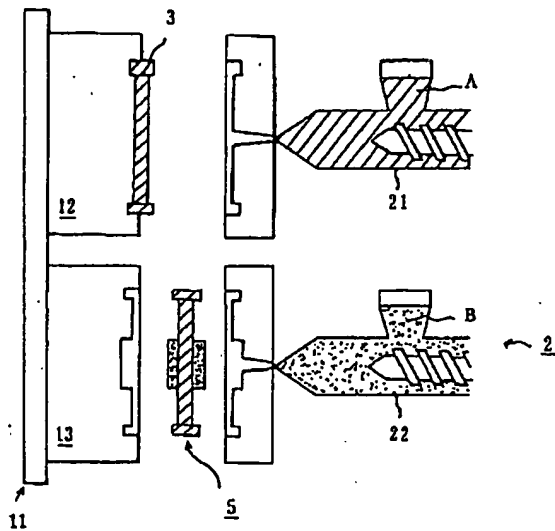
【図2】



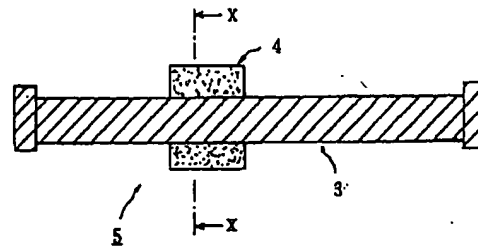
【図5】



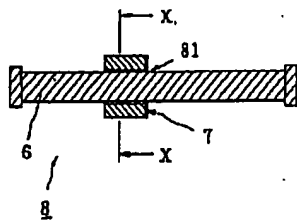
【図3】



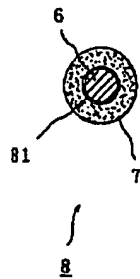
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

B 2 9 C 67/04

B 2 9 K 105:16

識別記号

庁内整理番号

7344-4F

F I

技術表示箇所

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-093306

(43)Date of publication of application : 05.04.1994

(51)Int.Cl.

B22F 7/00  
 B22F 7/06  
 B28B 1/24  
 // B29C 45/14  
 B29C 45/16  
 B29C 67/04  
 B29K105:16

(21)Application number : 04-155952

(71)Applicant : TOYO MACH &amp; METAL CO LTD

(22)Date of filing : 22.05.1992

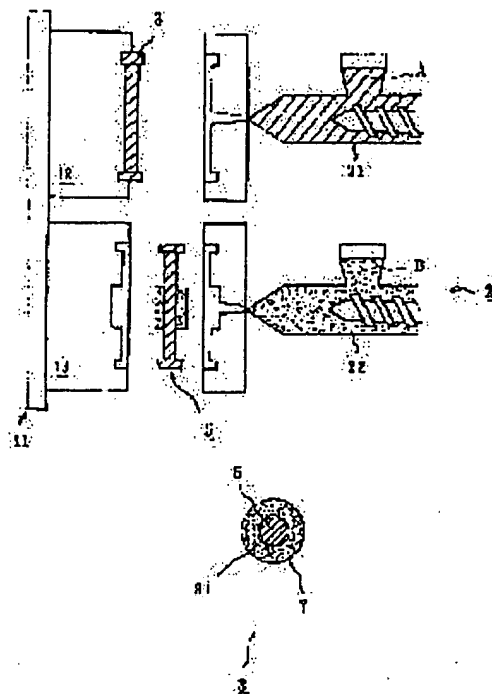
(72)Inventor : TANIGUCHI YOSHIYA

(54) PRODUCTION OF SLIDING PARTS, MOLDED ARTICLE FOR SLIDING PARTS AND SLIDING PARTS OBTAINED BY PRODUCTION METHOD OF THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily produce the sliding part having any shape and size by forming a composite molded article with an inner forming material consisting of a sinterable grain and a thermally removable binder and having a large contraction coefficient after sintering and an outer forming material having a small contraction coefficient.

CONSTITUTION: A sinterable grain and a thermally removable resin binder are used to prepare an inner forming material A having a large contraction coefficient after sintering and an outer Forming material B having a small contraction coefficient after sintering. The molten material A is injected into an inner formed body forming die 12 by using an injector 21 to form an inner formed material 3. The inner formed material 3 is placed in an composite formed material forming die 13, and the molten material B is injected into the die 13 from an injector 22 to form a composite material 5. The composite material 5 is heat-treated to remove the resin binder to produce a sliding part 8 having a gap 81 between the inner sintered body 6 and an outer sintered body 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3327578

[Date of registration]

12.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]